



# การทำนายคะแนนเพื่อคัดกรองผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์จากการทดสอบการวาดภาพ

## Predicting Scores for Alzheimer's Screening Drawing Test

ณัฐวิทย์ โชติเชย, ศิระ เหล่านพกุล และ ผศ.ดร.นุรีย์ วิวัฒน์วัฒนา  
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์



### Abstract

Screening for Alzheimer's disease is an important step in the effort to detect and inhibit the progress of the Alzheimer's disease. The purpose of this research is to predict scores from a clock drawing test which is part of the complete Alzheimer's screening test implemented as an iOS application based on the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) test. For the clock drawing testing, the full score is three points. The first point is from drawing the rounded contour. The second point is from drawing the clock numbers in a correct order. The third point is from drawing the clock hands correctly according to the test command. For the contour drawing and the clock hands drawing, a series of Image Processing techniques are used to check the roundness property of the contour and the shape of the clock hands. The Optical Character Recognition (OCR) technique is used to detect the clock numbers and rule-based checking is then employed to give the score. During the evaluation, the application gives a score between 0 and 3 points and this score is added up with the rest of the application to predict whether the evaluatee has the high risk of Alzheimer's disease. The researcher expects that more than 80 percent of evaluatees with potential Alzheimer's risks will get a score between 0 to 2 points while 90 percent of those who have low risks get a full score of 3 points.



### องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

#### การวิเคราะห์ภาพ (Image Processing) [1]

การนำภาพมาประมวลผลหรือ คัดคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เรากำลังต้องการทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ โดยมีขั้นตอนต่าง ๆ ที่สำคัญ คือ การทำให้ภาพมีความคมชัดมากขึ้น การกำจัดสัญญาณรบกวนออกจากภาพ การแบ่งส่วนของวัตถุที่เราสนใจออกมาจากภาพเพื่อนำภาพวัตถุที่ได้ไปวิเคราะห์หาข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น ขนาด รูปร่าง และทิศทางของวัตถุในภาพ จากนั้นเราสามารถนำข้อมูลเชิงปริมาณเหล่านี้ไปวิเคราะห์ และสร้างเป็นระบบ

#### Optical Character Recognition (OCR) [2]

ซอฟต์แวร์ที่สามารถจดจำตัวอักษรและอักขระต่างๆ ที่อยู่ในสื่อจำพวกสิ่งพิมพ์และรูปภาพ แล้วทำการแปลงไฟล์เป็นข้อความ (Plain text)

#### MNIST Data [3]

MNIST คือฐานข้อมูลตัวเลขในรูปแบบลายมือโดยในปัจจุบันนิยมใช้อัลกอริทึมแบบการเรียนรู้เชิงลึกอย่าง Convolutional Neural Networks (CNN) ในการทำนายให้เป็นแบบดิจิทัล

#### การให้คะแนน Visuoconstruction Skill (clock) จาก Montreal Cognitive Assessment [4]

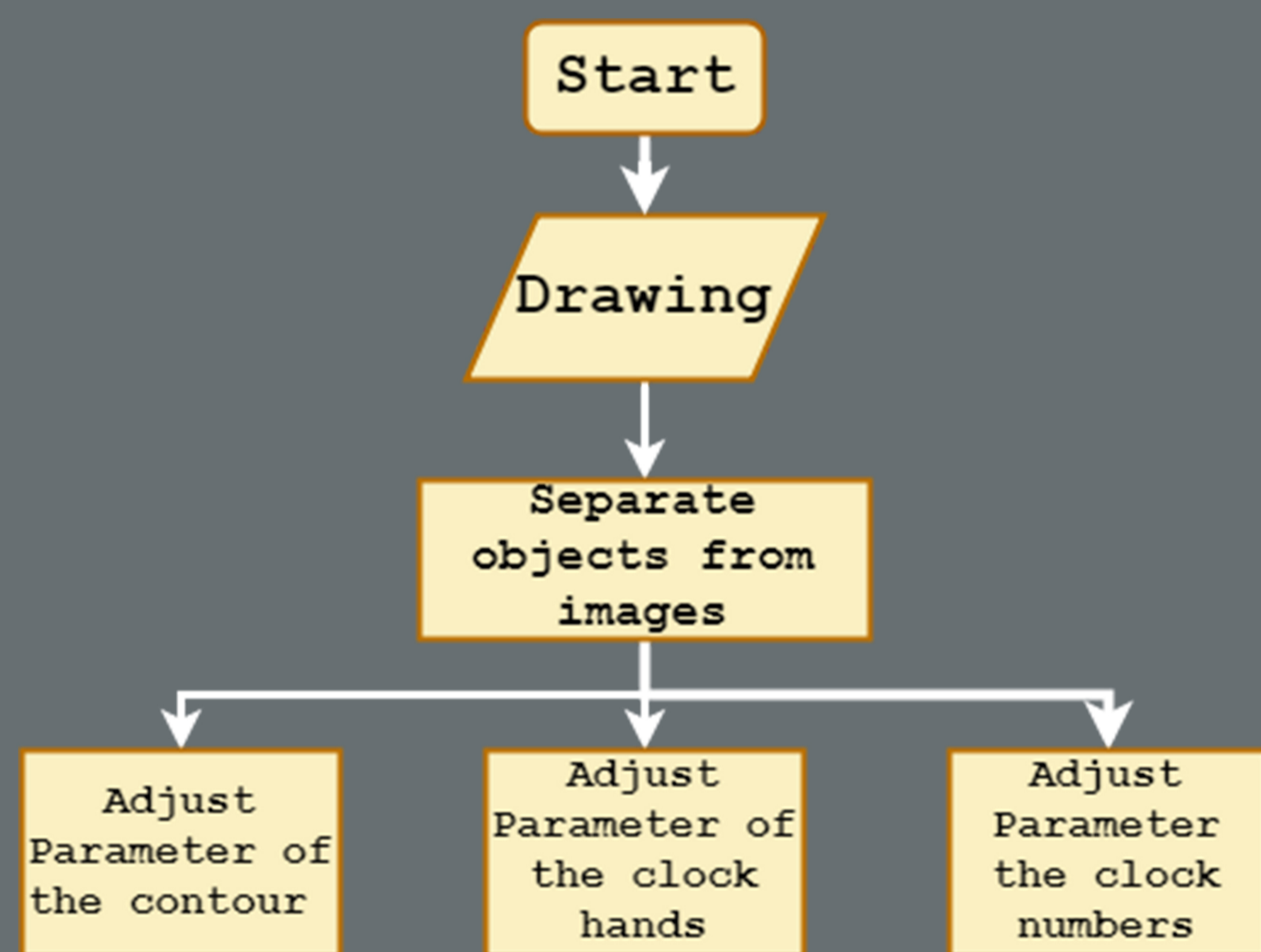
คำสั่งคือ “ วาดนาฬิกาใส่ตัวเลขให้ครบและชี้บอกเวลาที่ 11 โมง 10 นาที ” โดยคะแนนเต็มจะอยู่ที่ 3 คะแนน มีเกณฑ์การให้คะแนนดังต่อไปนี้

- รูปร่าง คือ หน้าปัดนาฬิกาต้องเป็นรูปร่างกลม มีความผิดเพี้ยนได้เล็กน้อยเช่น มีเส้นรอบวงกลมไม่ครบ
- ตัวเลข คือ ต้องมีตัวเลขครบทั้ง 12 ตัว ไม่ให้เกิน ตัวเลขต้องเรียงให้ถูกต้องตามลำดับและวางอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง
- เข็มนาฬิกา คือ บอกเวลาที่ตำแหน่งที่ถูกต้อง และเข็มทั้งสองต้องอยู่กึ่งกลางหน้าปัดโดยมีจุดเชื่อมอยู่ใกล้กับจุดศูนย์กลางของนาฬิกา



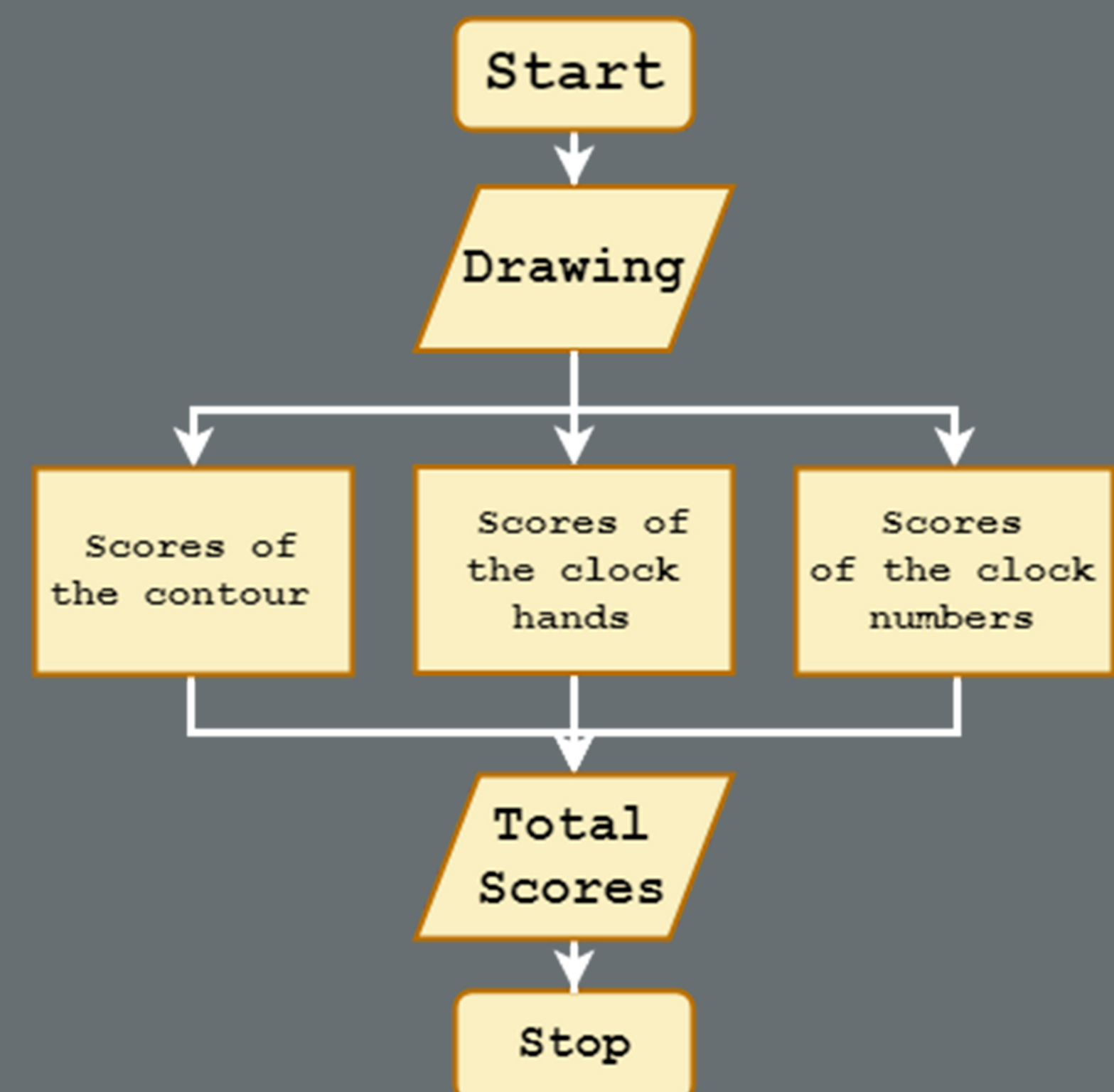
### ขั้นตอนการทำงาน

Training Process คือ ขั้นตอนการฝึกฝน



ขั้นตอนการฝึกฝนของแอปพลิเคชันเริ่มต้นจากการนำภาพวาดที่ผู้เข้ารับการทดสอบมาแยกวัตถุออกจากกัน โดยการแบ่งตามขนาดของวัตถุเพื่อให้วัตถุออกเป็น 3 ชนิด คือ วงกลม เข็มนาฬิกา และ ตัวเลข หลังจากนั้นแอปพลิเคชันจะนำวัตถุที่แบ่งได้ไปทำการปรับค่าเพื่อให้ได้คะแนนในส่วนต่างๆ

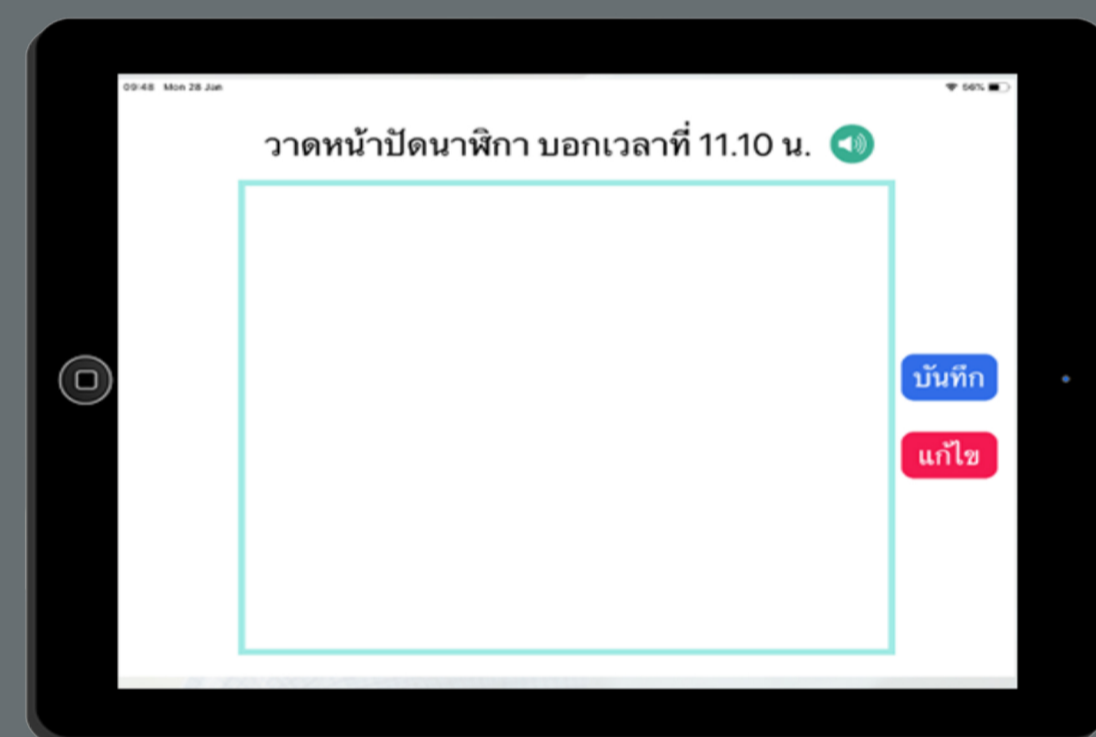
Testing Process คือ ขั้นตอนการทดสอบ



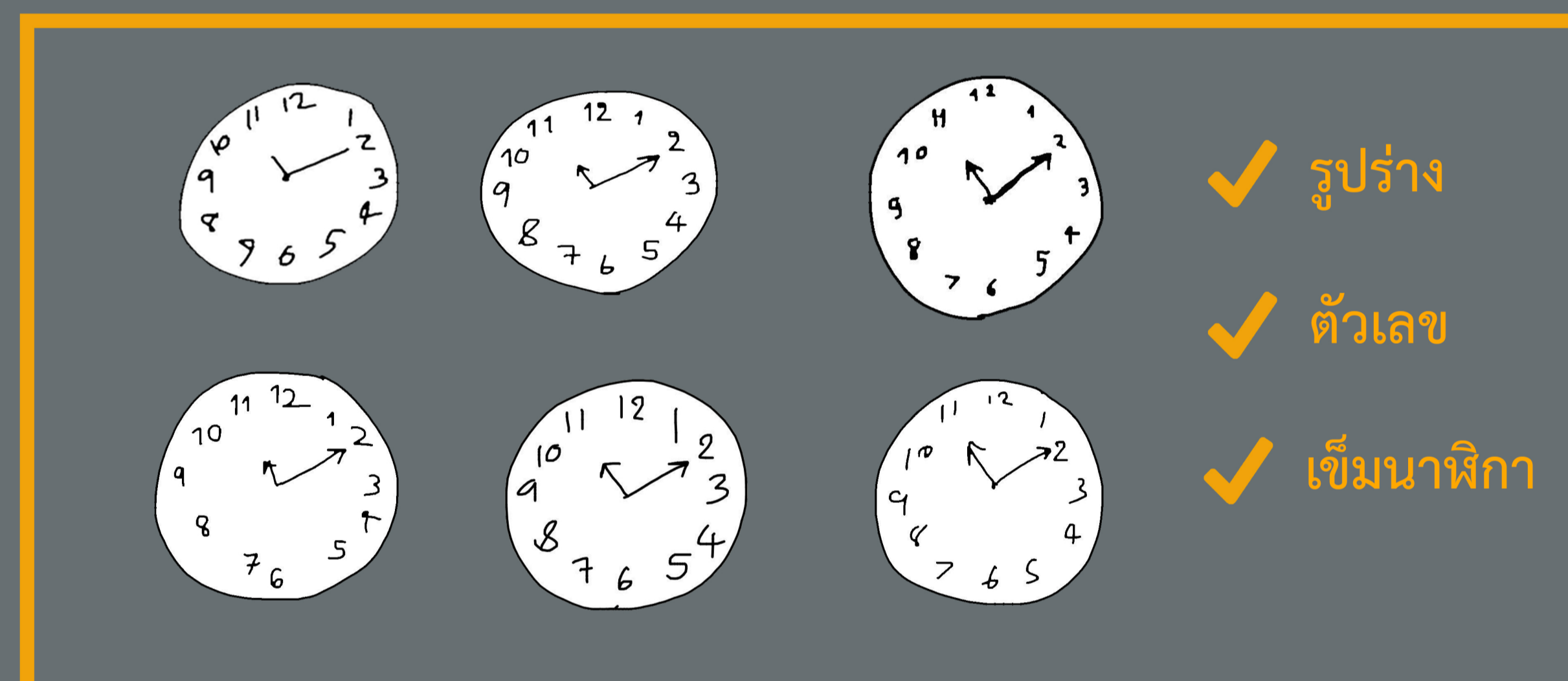
ขั้นตอนการทดสอบ จะเกิดหลังจากขั้นตอนการฝึกฝนโดยจะนำภาพวาดที่ผู้เข้ารับการทดสอบมาแยกวัตถุและทำการให้คะแนนตามค่าที่ปรับจากขั้นตอนการฝึกฝนและนำคะแนนที่ได้ทั้งหมดมาทำการรวมคะแนนเพื่อจะได้คะแนนรวมจากภาพวาดของผู้เข้ารับการทดสอบ



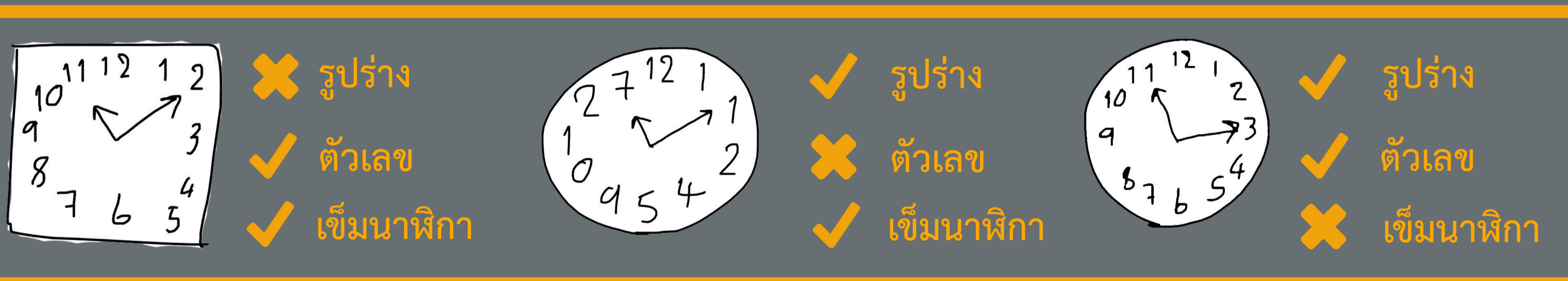
### ผลการดำเนินงาน



ส่วนของแอปพลิเคชัน



ภาพวาดที่ได้ 3 คะแนน



ภาพวาดที่ได้ 2 คะแนน



ภาพวาดที่ได้ 1 คะแนน



### สรุปผลการทดลอง

ผู้ถูกคัดกรอง ที่มีความเสี่ยงในการเป็นโรคอัลไซเมอร์มากกว่าร้อยละ 80 จะมีคะแนนอยู่ที่ 0 - 2 คะแนน และผู้ถูกคัดกรองที่อยู่ในสภาวะปกติมากกว่า ร้อยละ 90 จะได้คะแนนอยู่ที่ 3 คะแนน



### บรรณานุกรม

- [1] Anbarjafari, Gholamreza. "Introduction to Image Processing." Sisu@UT, sisu.ut.ee/imageprocessing/book/1. สืบค้นเมื่อ 08/01/2019
- [2] "Thai OCR Corpus." ระบบคลังสื่อประสมและข้อความกำกับ, NECTEC, www.nectec.or.th/corpus/index.php?league=bd. สืบค้นเมื่อ 13/3/2019
- [3] Yann LeCun, et al. "THE MNIST DATABASE." MNIST Handwritten Digit Database, yann.lecun.com/exdb/mnist/. สืบค้นเมื่อ 11/03/2019
- [4] MoCA ©. "Splash." MoCA Montreal - Cognitive Assessment, MoCA ©, www.mocatest.org/. สืบค้นเมื่อ 7/11/2018